

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.06.2004

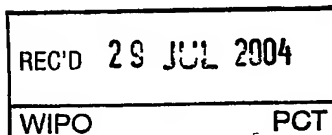
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 8 0 4 3 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 8 0 4 3 4]

出 願 人 日 本 電 信 電 話 株 式 会 社
Applicant(s):



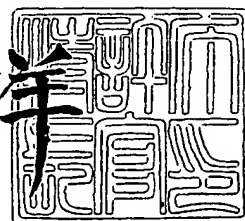
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 7 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 1 5 2 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH156529
【提出日】 平成15年11月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01R 29/08
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 佐々木 愛一郎
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 品川 満
【特許出願人】
 【識別番号】 000004226
 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100083806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 秀和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100068342
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 保男
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001982
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9701396

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

電界が印加されている電気光学結晶に光を入射させ、当該電気光学結晶から出射された光を検出する電界センサにおいて、

前記電気光学結晶には、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質が塗布されていることを特徴とする電界センサ。

【請求項 2】

電界が印加されている電気光学結晶に光を入射させ、当該電気光学結晶から出射された光を検出する電界センサの製造方法において、

前記電気光学結晶に対し、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質を塗布することを特徴とする電界センサの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】電界センサとその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界が印加されている電気光学結晶に光を入射させ、当該電気光学結晶から出射された光を検出する電界センサとその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気光学(Electro-Optic:以下、EOという)効果を利用した電界センサにおいては、交流の電界が印加されているEO結晶に光ビームを入射させ、EO結晶から出射された光を偏光ビームスプリッタ(Polarizing-Beam Splitter:以下、PBSという)によりS偏光とP偏光とに分離し、2つのPDによってそれぞれの偏光を独立に検出する。そして、各偏光の強度の差を光検出器(Photodetector:以下、PDという)と差動アンプで検出する。

【0003】

図5は、従来の電界センサの動作説明図である。

【0004】

光源1から出射した光ビーム3は位相補償板5とEO結晶7を透過後、PBS9に入射する。光ビーム3の偏光状態は、PBS9に入射する直前において円偏光になるように、位相補償板5によって調整されている。EO結晶7には、信号電極11及びグラウンド電極13を介して被測定信号15に応じた電界が印加される。光ビーム3は電界に応じてEO結晶7内にて偏光変調を受ける。偏光変調光はPBS9でSおよびP偏光成分に分離される。このとき、各偏光成分は強度変調光に変換されている。強度変調されたSおよびP偏光成分は互いに逆相に変化する。したがって、PD17及び19で受光し、差動アンプ21を用いて差動信号検出することによって、よりSN比の高い出力信号22を得ることが可能となる。

【0005】

なお、以下の特許文献1には上記技術が開示されている。

【特許文献1】特開2003-98205号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、電界を印加されたEO結晶7では、電子雲と結晶格子が変形することにより、光に対する結晶の複屈折率が変化する。電子雲の変形の程度は、印加された電界の周波数には依存しないが、結晶格子の変形の程度は周波数に依存する。

【0007】

その例として、特定周波数での共振が生じるので、従来の電界センサにおいてはフラットな周波数特性が得られない。

【0008】

そこで本発明は、上記の従来の課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、よりフラットな周波数特性を有する電界センサとその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記従来の課題を解決するために、請求項1の本発明は、電界が印加されている電気光学結晶に光を入射させ、当該電気光学結晶から出射された光を検出する電界センサにおいて、前記電気光学結晶には、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質が塗布されていることを特徴とする電界センサをもって解決手段とする。

【0010】

請求項1の本発明によれば、電気光学結晶には、粘性を有しかつ時間経過とともに固ま

る性質をもつ物質が塗布されているので、固まった粘性物質が結晶格子の変形を低減させ、その結果、よりフラットな周波数特性の電界センサが得られる。

【0011】

請求項2の本発明は、電界が印加されている電気光学結晶に光を入射させ、当該電気光学結晶から出射された光を検出する電界センサの製造方法において、前記電気光学結晶に対し、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質を塗布することを特徴とする電界センサの製造方法をもって解決手段とする。

【0012】

請求項2の本発明によれば、電気光学結晶に、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質を塗布するので、固まった粘性物質が結晶格子の変形を低減させ、その結果、よりフラットな周波数特性の電界センサが得られる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、固まった粘性物質が結晶格子の変形を低減させ、その結果、よりフラットな周波数特性の電界センサが得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本実施の形態では、粘性を有する物質であって、容器から出た後は、時間経過とともに固まる性質をもつワックスを用いるが、接着剤などで代用も可能である。また、説明には図5の符号を引用する。

【0015】

図1は、本実施の形態の電界センサの要部を示す図である。

【0016】

図1に示すように、信号電極11とグラウンド電極13（電極と総称する）とで挟み込まれたEO結晶7におけるビームスポットに光ビーム3を入射させ、反対側のビームスポットから出射された光ビーム3を検出する電界センサにあって、電極が台座70の載置面に対し直角をなすように載置されている。かかる配置を縦置きといい、一方、電極が台座70の載置面と平行である配置を横置きという。

【0017】

図2は、台座70に縦置きにされたEO結晶に対するワックス塗布の態様を示す図である。

【0018】

図2(a)は、EO結晶7の上面から両方の電極へワックスを盛り、さらに台座70へも盛るようにワックスを塗布した場合を示す。また、図2(b)は、EO結晶7の上面から一方の電極へワックスを盛り、さらに台座70へも盛るようにワックスを塗布した場合を示す。また、図2(c)は、両方の電極から台座70へ盛るようにワックスを塗布した場合を示す。図2(d)は、EO結晶の上面にワックスを盛るように塗布した場合を示す。図2(e)は、EO結晶の上面から両電極の上端部にかけてワックスを盛るように塗布した場合を示す。なお、ビームスポットまたはビームスポットの面にはワックスを塗布しない。これは、光ビーム3がワックスで屈折するのを防止するためである。

【0019】

図3は、EO結晶にワックスを塗布しない場合と、図2(d)のように、EO結晶の上面にワックスを盛った場合と、図2(a)のように、EO結晶の上面から両方の電極へ、さらに台座70へワックスを盛った場合の、電界センサの出力特性の違いを示す図である。

【0020】

図5の構成を有する電界センサでは、出力信号22の振幅電圧（出力振幅電圧）がフラットであることが望ましいが、ある種のEO結晶7を用い、それにワックスを塗布しない場合には、590kHz付近と、610kHz付近と、720kHz付近に共振が見られた。ところが、図2(d)のように、そのEO結晶の上面にワックスを塗布すると、出力

振幅電圧を維持しつつ共振を低減できる。さらに、図2(a)のように、EO結晶の上面と、両方の電極にワックスを塗布すると、出力振幅電圧が低くなるが、共振を消失させることができる。

【0021】

図4は、台座70に横置きにされたEO結晶に対するワックス塗布の態様を示す図である。

【0022】

図4(a)は、EO結晶の上に配置された電極(図では信号電極11)からEO結晶7の両側面にワックスを盛り、さらに台座70へも盛るようにワックスを塗布した場合を示す。また、図4(b)は、信号電極11の上面からEO結晶7の一方の側面へワックスを盛り、さらに台座70へも盛るようにワックスを塗布した場合を示す。また、図4(c)は、EO結晶の両側面から台座70へ盛るようにワックスを塗布した場合を示す。図4(d)は、信号電極11の端部からEO結晶7の両側面にワックスを盛り、さらにEO結晶7の両側面から台座70へ盛るようにワックスを塗布した場合を示す。図4(e)は、EO結晶7の両側面にワックスを盛るように塗布した場合を示す。なお、ビームスポットまたはビームスポットの面にはワックスを塗布しないので、光ビーム3がワックスで屈折するのを防止できる。

【0023】

以上説明したように、本実施の形態では、EO結晶7に対し、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質が塗布されているので、固まった物質が結晶格子の変形を低減させ、その結果、共振がなくて、よりフラットな周波数特性の電界センサが得られる。

【0024】

なお、本実施の形態では、粘性を有しかつ時間経過とともに固まる性質をもつ物質を用いたが、それが、EO結晶7に塗布されたときに少なくとも形状が変化しない程度の粘性を有する物質であれば、思い通りの形状にワックス塗布した後、それを放置しても形状が保たれるので好適である。

【0025】

また、ワックスは、時間経過とともに水分が蒸発して固まるものであるが、時間とともに低温になることで固まる物質、すなわち粘性を有するように予め熱されている物質を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本実施の形態の電界センサの要部を示す図である。

【図2】台座70に縦置きにされたEO結晶に対するワックス塗布の態様を示す図である。

【図3】EO結晶にワックスを塗布しない場合と、EO結晶の上面にワックスを塗布した場合と、EO結晶の上面から両方の電極へ、さらに台座70へワックスを塗布した場合の、電界センサの出力特性の違いを示す図である。

【図4】台座70に横置きにされたEO結晶に対するワックス塗布の態様を示す図である。

【図5】従来の電界センサの構成図である。

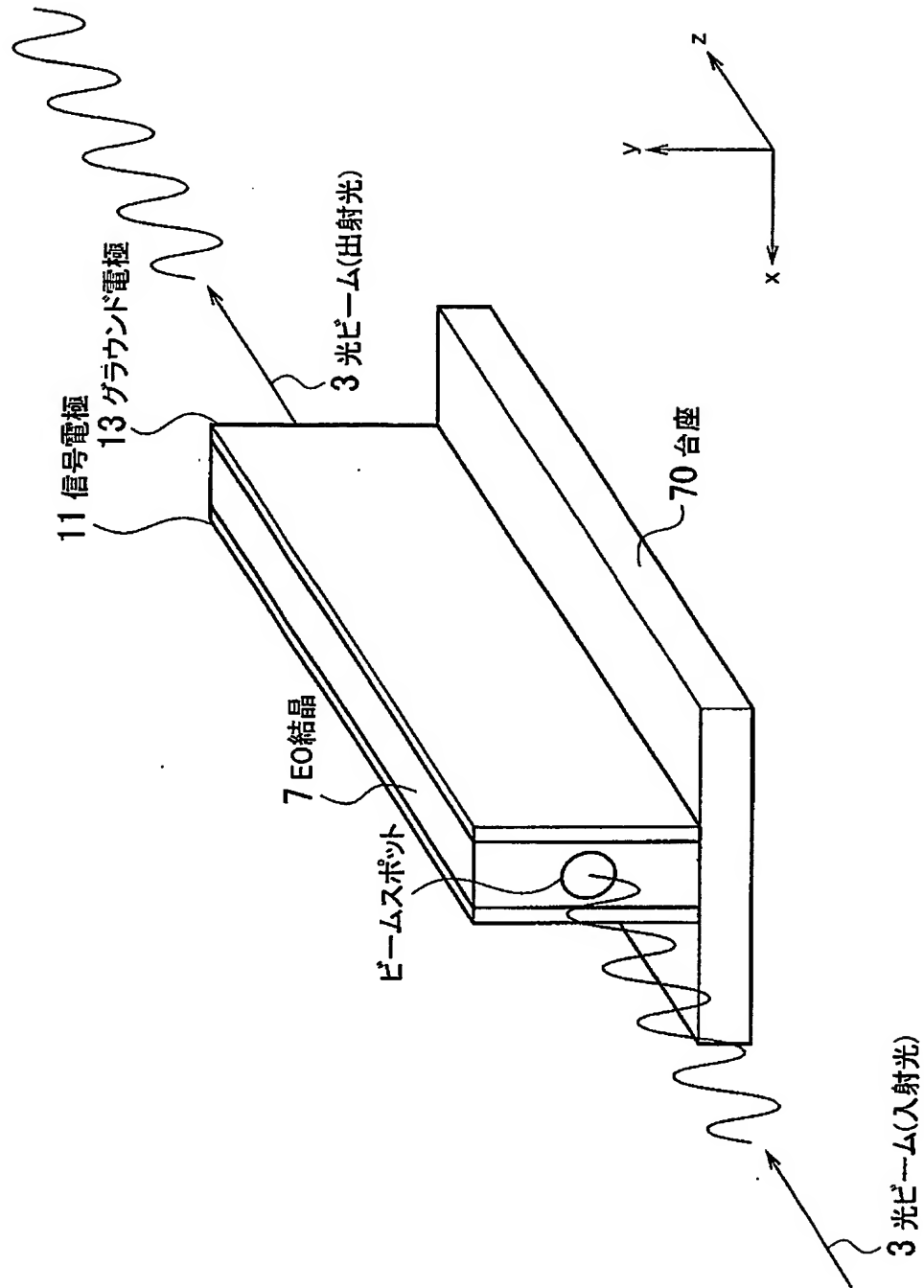
【符号の説明】

【0027】

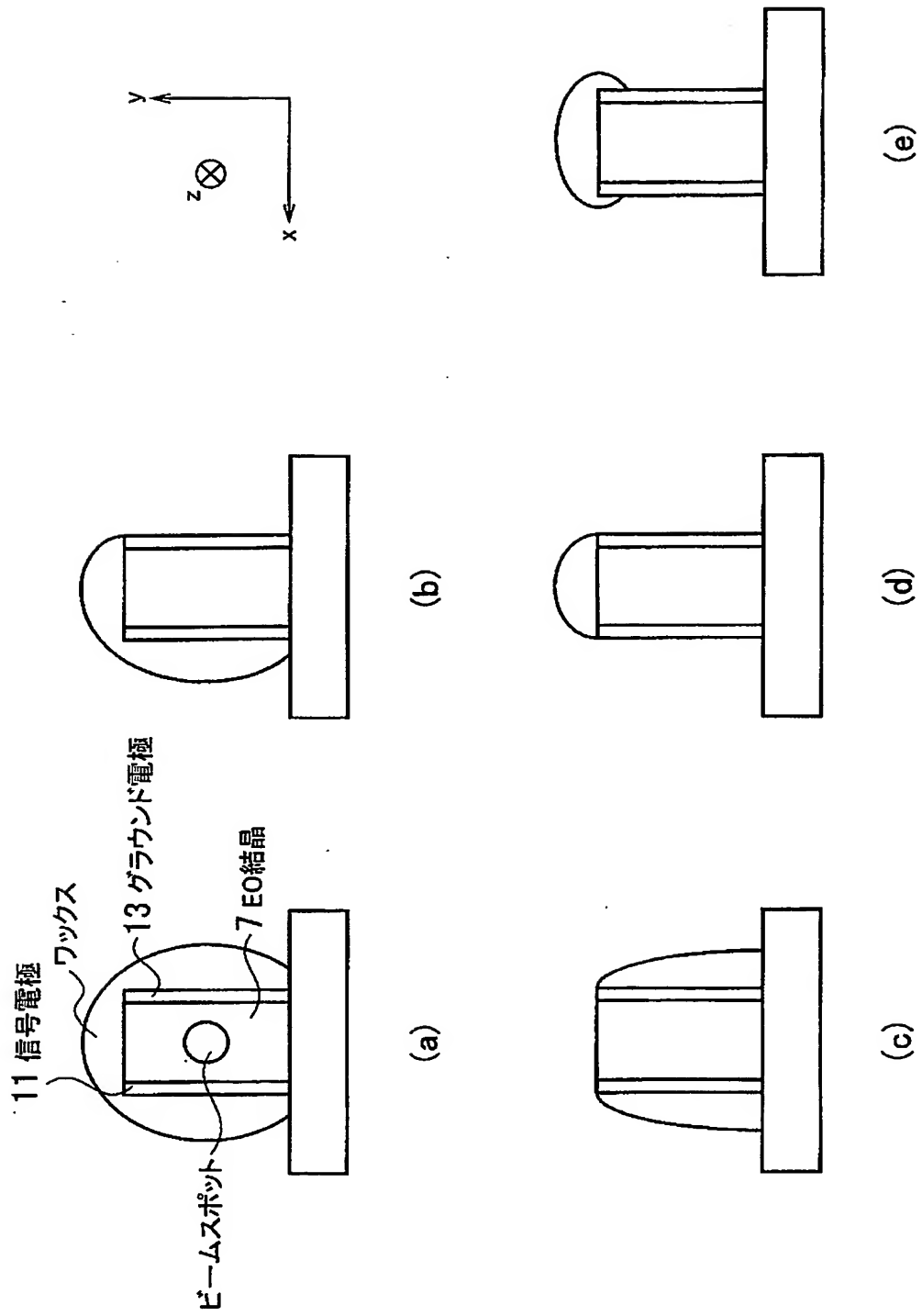
- 1…光源
- 3…光ビーム
- 5…位相補償板
- 7…EO結晶
- 9…PBS
- 11…信号電極

1 3 …グラウンド電極
1 5 …被測定信号
1 7, 1 9 …PD
2 1 …差動アンプ
2 2 …出力信号
7 0 …台座

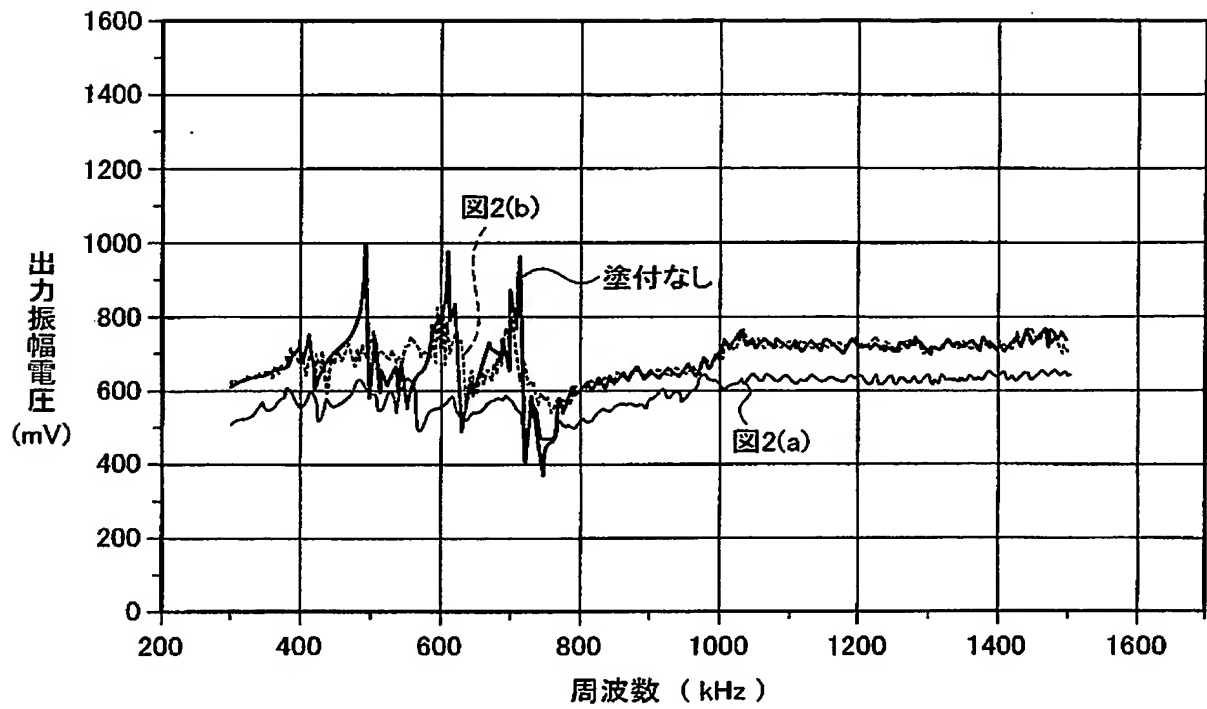
【書類名】 図面
【図 1】



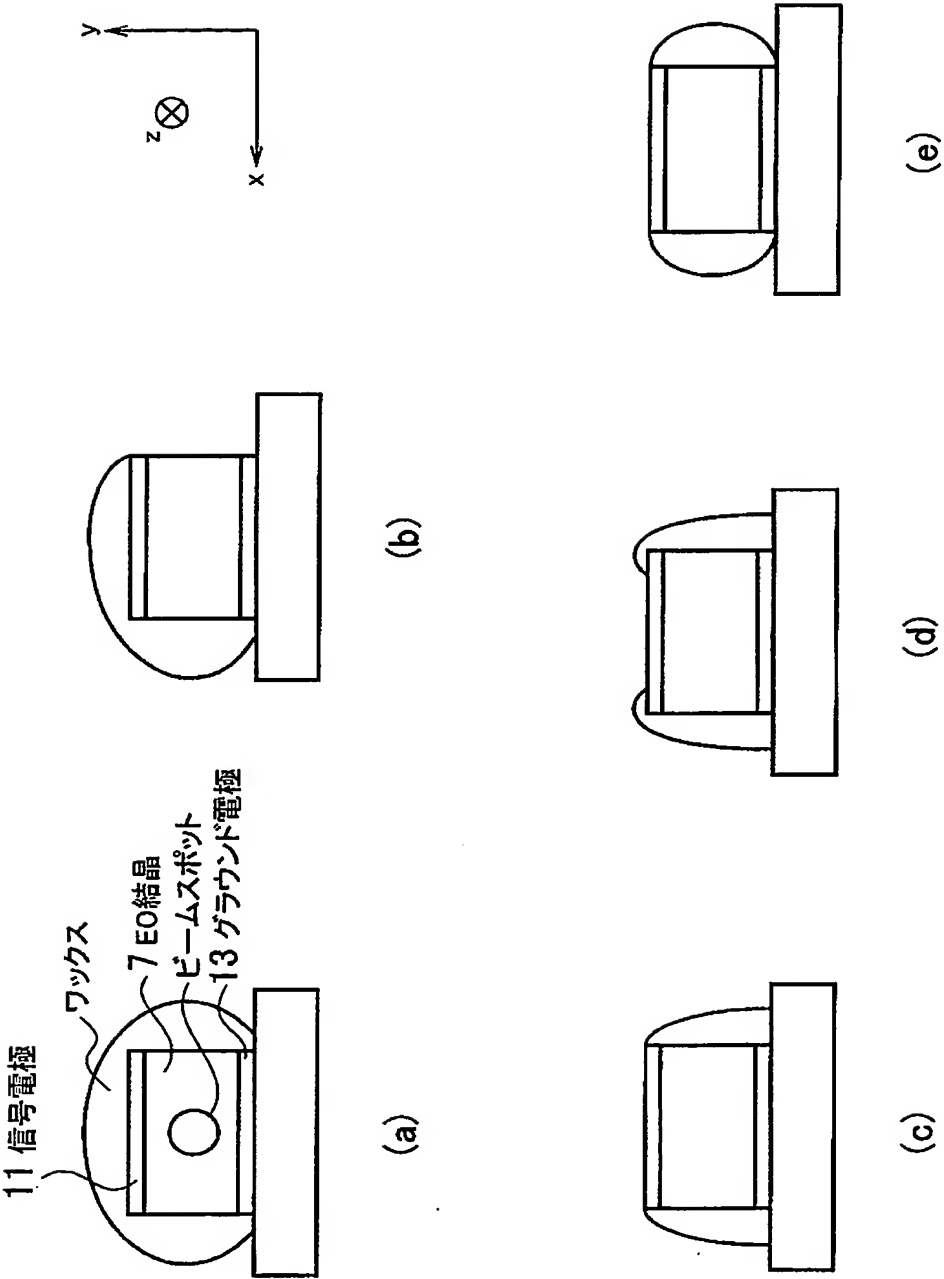
【図 2】



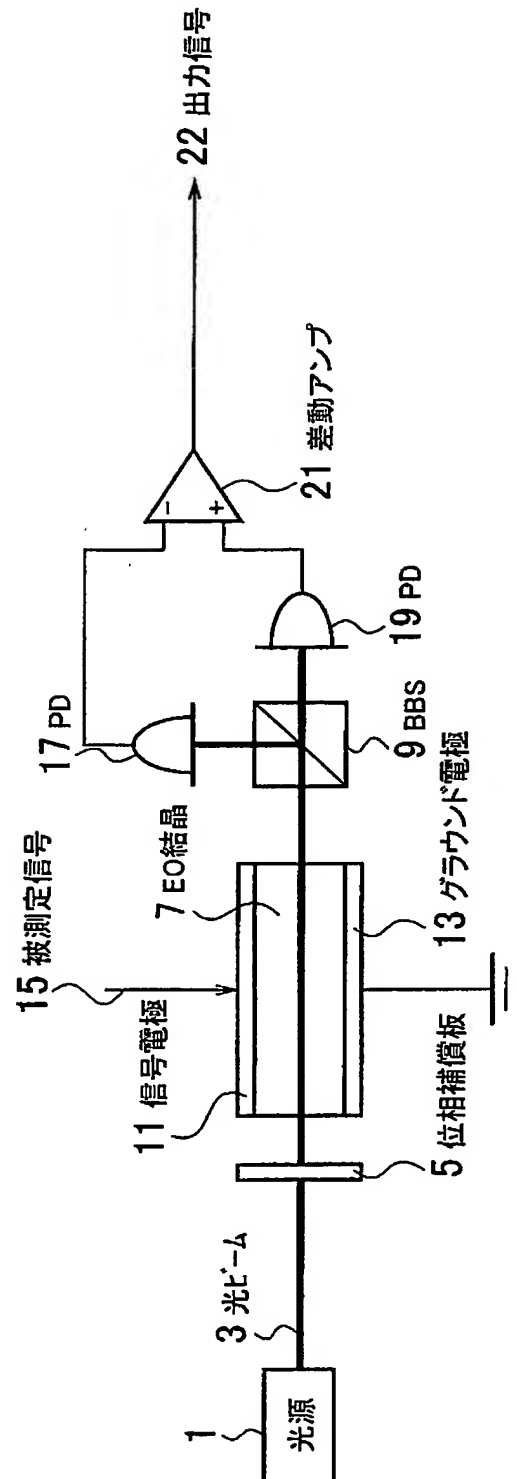
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 よりフラットな周波数特性を有する電界センサを提供する。

【解決手段】 E O 結晶 7 に対し、時間経過とともに固まるワックスが塗布されているので、固まったワックスが結晶格子の変形を低減させ、その結果、共振がなくて、よりフラットな周波数特性の電界センサが得られる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 8 0 4 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名 日本電信電話株式会社